

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-053985

(43)Date of publication of application : 23.02.2001

(51)Int.Cl.

H04N 5/208

(21)Application number : 11-228175

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 12.08.1999

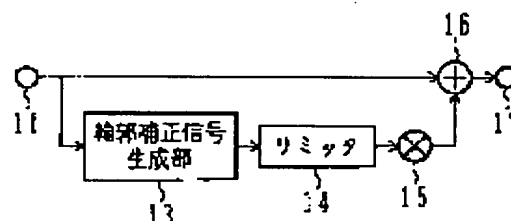
(72)Inventor : IGUCHI TAKUYA
NISHIMURA RYUSHI
NISHIZAWA AKIHITO
SATO KAZUYUKI
KANAZAWA TORU

(54) PICTURE SIGNAL PROCESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the quality of a still picture by suppressing the occurrence of dark edge caused by a contour correcting processing for improving resolution feeling.

SOLUTION: A contour correcting signal generation part 13 extracts high frequency components from an inputted picture signal 11 to output a contour correcting signal consisting of pre-shoot and over-shoot. The contour correcting signal from the part 13 is restricted to avoid becoming equal to or lower than a prescribed negative limit level by a limiter 14. The output signal of a limiter 14 is amplified by a gain adjusting part 15, and the amplified contour correcting signal and the signal 11 are added by an adder 16. By increasing the gain of the part 15 compared with 0, the signal 11 is added with the contour correcting signal to correct a contour and a picture signal made to be equal to or higher than the limit level is outputted on the negative side of the output signal. Thus, the generation of a black edge is suppressed to improve the quality of a still picture.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-53985

(P2001-53985A)

(43)公開日 平成13年2月23日(2001.2.23)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

データベース(参考)

H 0 4 N 5/208

H 0 4 N 5/208

5 C 0 2 1

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁)

(21)出願番号

特願平11-228175

(22)出願日

平成11年8月12日(1999.8.12)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 井口 卓也

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所デジタルメディア開発本
部内

(72)発明者 西村 龍志

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所デジタルメディア開発本
部内

(74)代理人 100077816

弁理士 春日 譲

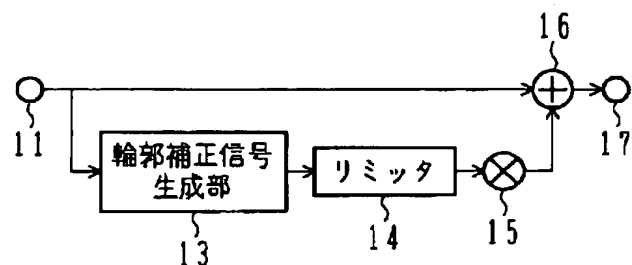
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像信号処理装置

(57)【要約】

【課題】解像感を高くするための輪郭補正処理に伴う黒い縁の発生を抑制し、静止画の画質を向上することが可能な画像信号処理装置を実現する。

【解決手段】輪郭補正信号生成部13によって、入力画像信号11から高周波成分が抽出され、プリシュート、オーバーシュートからなる輪郭補正信号が出力される。輪郭補正信号生成部13からの輪郭補正信号はリミッタ14によって所定の負のリミットレベル以下にならないように制限される。リミッタ14の出力信号は利得調整部15によって増幅され、増幅された輪郭補正信号と入力画像信号11とは加算器16で加算される。利得調整部15の利得を0より大きくすることにより、入力画像信号11に輪郭補正信号が加算され、輪郭が補正され、出力信号の負側はリミットレベル以上とされた画像信号が出力される。これにより、黒い縁の発生が抑制され、静止画の画質が向上される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】画像信号から輪郭補正信号を生成する輪郭補正信号生成手段と、上記画像信号に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号を加算する加算手段とを有する画像信号処理装置において、

上記輪郭補正信号生成手段の出力信号を所定のレベル以上に制限するリミット手段を備えることを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項 2】画像信号から輪郭補正信号を生成する輪郭補正信号生成手段と、上記画像信号に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号を加算する加算手段とを有する画像信号処理装置において、

上記輪郭補正信号生成手段の出力信号を所定の上限レベル以下とし、かつ、所定の下限レベル以上に制限するリミット手段を備え、上記上限レベルと上記下限レベルとは別々に設定できることを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項 3】画像信号から輪郭補正信号を生成する輪郭補正信号生成手段と、上記画像信号に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号を加算する加算手段とを有する画像信号処理装置において、

上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に所定の係数を乗ずる利得調整手段を備え、上記輪郭補正信号生成手段の出力信号のレベルに対応した 2 種類以上の係数を設定できることを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項 4】請求項 3 記載の画像信号処理装置において、上記輪郭補正信号生成手段の出力信号のレベルに対応した 2 種類以上の係数は、

上記輪郭補正信号生成手段の出力信号が正の場合に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に乗算する第 1 の係数と、上記輪郭補正信号生成手段の出力信号が負の場合に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に乗算する第 2 の係数とであることを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項 5】請求項 3 記載の画像信号処理装置において、上記輪郭補正信号生成手段の出力信号のレベルに対応した 2 種類以上の係数は、

上記輪郭補正信号生成手段の出力信号が負の所定レベル以下の場合に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に乗算する第 1 の係数と、上記輪郭補正信号生成手段の出力信号が負の所定レベル以上の場合に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に乗算する第 2 の係数とであることを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項 6】請求項 3 記載の画像信号処理装置において、上記輪郭補正信号生成手段の出力信号のレベルに対応した 2 種類以上の係数は、

上記輪郭補正信号生成手段の出力信号が負の第 1 の所定レベル以下の場合に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に乗算する第 1 の係数と、上記第 1 の所定レベル以上であって正の第 2 の所定レベル以下の場合に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に乗算する第 2 の係数と、上

記第 2 の所定レベル以上の場合に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に乗算する第 3 の係数とであることを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項 7】請求項 3 記載の画像信号処理装置において、上記輪郭補正信号生成手段の出力信号のレベルに対応した 2 種類以上の係数は、

上記輪郭補正信号生成手段の出力信号が負の第 1 の所定レベル以下の場合に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に乗算する第 1 の係数と、上記第 1 の所定レベル以上であって、0 以下の場合に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に乗算する第 2 の係数と、正の第 3 の所定レベル以下であって、0 以上の場合に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に乗算する第 3 の係数と、上記第 3 のレベル以上の場合に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に乗算する第 4 の係数とであることを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項 8】請求項 1 から請求項 7 のうちのいずれか一項記載の画像信号処理装置において、上記輪郭補正信号生成手段、上記加算手段、上記リミット手段、上記利得調整手段のいずれか、または全てはソフトウェア処理によって所定の演算を行ない、信号処理を行うことを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項 9】画像信号処理装置に、画像信号から輪郭補正信号を生成する輪郭補正信号生成機能と、輪郭補正信号の所定の出力レベル以上に制限するリミット機能と、制限された輪郭補正信号を加算する加算機能とを実現するためのプログラムを記録した画像信号処理装置に読み取り可能な記録媒体。

【請求項 10】動画及び静止画を撮像する撮像装置において、

画像信号を出力する撮像手段と、

撮像手段から出力される画像信号から輪郭補正信号を生成する輪郭補正信号生成手段と、

上記輪郭補正信号生成手段が出力する輪郭補正信号のうち、静止画像信号に対する輪郭補正信号を所定のレベル以上に制限するリミット手段と、

上記撮像手段から出力される画像信号に上記リミット手段により制限された輪郭補正信号を加算する加算手段と、

を備えることを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像信号処理装置に係り、特に画像の輪郭を補正する画像信号処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】画像信号処理装置において、画質を決定する要素の一つとして解像度があり、例えば、撮像装置の場合、撮像素子の開口による周波数特性の劣化を補正する技術がある。

【0003】例えば、特開昭58-38074号公報や、特開平3-29578号公報に開示されている技術によれば、水平方向、または垂直方向のプリシュート、オーバーシュートからなる輪郭補正信号を生成し、元信号と加算することにより輪郭を補正し、解像感を上げている。

【0004】図14は、従来の輪郭補正処理の一例を示す画像信号処理装置のブロック図である。また、図15は図14の例における各部の波形例を示す図である。図15の横軸は画像の横方向、または縦方向を表わし、縦軸は信号レベルを表わす。

【0005】図14、図15において、例えば、図15の(A)に符号51で示すような波形の入力画像信号41から輪郭補正信号生成部43によって高周波成分が抽出され、図15の(B)の符号52で示すような水平方向、または垂直方向のプリシュート、オーバーシュートからなる輪郭補正信号が生成される。

【0006】そして、輪郭補正信号生成部43によって生成された輪郭補正信号は利得調整部45によって利得の調整をされた後、加算器46により入力画像信号41と加算され、図15の符号53に示すような、入力画像信号41に対して輪郭が補正された画像信号47となる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述した輪郭補正処理は主に動画のみを扱う従来の画像信号処理装置においては、解像感が高くなり画質が向上する効果があった。

【0008】しかしながら、近年、静止画を扱う画像信号処理装置が普及してきている。例えば、撮影した画像をメモリなどの記録媒体に記録する静止画カメラや、パソコンに接続するプリンタやスキャナの本体またはドライバソフト、パソコン用の画像処理ソフトなどである。

【0009】静止画において、上述のような輪郭補正処理を行なった場合、特に輝度レベルの差が大きいエッジ部分においては、低輝度側に黒い縁がついたようになり、この黒い縁が非常に目立つ画像となってしまう。これは、図15の(C)の符号54で示す部分に相当する。

【0010】本発明の目的は、上記従来技術の問題を解消し、解像感を高くするための輪郭補正処理に伴う黒い縁の発生を抑制し、静止画の画質を向上することが可能な画像信号処理装置を実現することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は次のように構成される。

(1) 画像信号から輪郭補正信号を生成する輪郭補正信号生成手段と、上記画像信号に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号を加算する加算手段とを有する画像信号処理装置において、上記輪郭補正信号生成手段の出力信号を所定のレベル以上に制限するリミット手段を備える。

【0012】(2) 画像信号から輪郭補正信号を生成する輪郭補正信号生成手段と、上記画像信号に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号を加算する加算手段とを有する画像信号処理装置において、上記輪郭補正信号生成手段の出力信号を所定の上限レベル以下とし、かつ、所定の下限レベル以上に制限するリミット手段を備え、上記上限レベルと上記下限レベルとは別々に設定できる。

【0013】(3) 画像信号から輪郭補正信号を生成する輪郭補正信号生成手段と、上記画像信号に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号を加算する加算手段とを有する画像信号処理装置において、上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に所定の係数を乗ずる利得調整手段を備え、上記輪郭補正信号生成手段の出力信号のレベルに対応した2種類以上の係数を設定できる。

【0014】(4) 好ましくは、上記(3)において、上記輪郭補正信号生成手段の出力信号のレベルに対応した2種類以上の係数は、上記輪郭補正信号生成手段の出力信号が正の場合に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に乗算する第1の係数と、上記輪郭補正信号生成手段の出力信号が負の場合に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に乗算する第2の係数とである。

【0015】(5) また、好ましくは、上記(3)において、上記輪郭補正信号生成手段の出力信号のレベルに対応した2種類以上の係数は、上記輪郭補正信号生成手段の出力信号が負の所定レベル以下の場合に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に乗算する第1の係数と、上記輪郭補正信号生成手段の出力信号が負の所定レベル以上の場合に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に乗算する第2の係数とである。

【0016】(6) また、好ましくは、上記(3)において、上記輪郭補正信号生成手段の出力信号のレベルに対応した2種類以上の係数は、上記輪郭補正信号生成手段の出力信号が負の第1の所定レベル以下の場合に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に乗算する第1の係数と、上記第1の所定レベル以上であって正の第2の所定レベル以下の場合に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に乗算する第2の係数と、上記第2の所定レベル以上の場合に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に乗算する第3の係数とである。

【0017】(7) また、好ましくは、上記(3)において、上記輪郭補正信号生成手段の出力信号のレベルに対応した2種類以上の係数は、上記輪郭補正信号生成手段の出力信号が負の第1の所定レベル以下の場合に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に乗算する第1の係数と、上記第1の所定レベル以上であって、0以下の場合に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に乗算する第2の係数と、正の第3の所定レベル以下であって、0以上の場合に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に乗算する第3の係数と、上記第3のレベル以上の場合に上記輪郭補正信号生成手段の出力信号に乗算する第4の係数と

である。

【0018】(8) また、好ましくは、上記(1)から(7)において、上記輪郭補正信号生成手段、上記加算手段、上記リミット手段、上記利得調整手段のいずれか、または全てはソフトウェア処理によって所定の演算を行ない、信号処理を行う。

【0019】(9) 画像信号処理装置に読み取り可能な記録媒体において、画像信号処理装置に、画像信号から輪郭補正信号を生成する輪郭補正信号生成機能と、輪郭補正信号の所定の出力レベル以上に制限するリミット機能と、制限された輪郭補正信号を加算する加算機能とを実現するためのプログラムを記録する。

【0020】(10) 動画及び静止画を撮像する撮像装置において、画像信号を出力する撮像手段と、撮像手段から出力される画像信号から輪郭補正信号を生成する輪郭補正信号生成手段と、上記輪郭補正信号生成手段が出力する輪郭補正信号のうち、静止画像信号に対する輪郭補正信号を所定のレベル以上に制限するリミット手段と、上記撮像手段から出力される画像信号に上記リミット手段により制限された輪郭補正信号を加算する加算手段とを備える。

【0021】本発明は、水平方向、または垂直方向のプリシュート、オーバーシュートからなる輪郭補正信号によって輪郭補正処理を行なった場合に、エッジ部分の低輝度側の黒い縁が目立つことに着目し、輪郭補正信号が所定のレベル以下にならないように制限するリミット手段を設けたものである。

【0022】これにより、解像感を高くするために輪郭補正処理を行なっても黒い縁の発生を抑えることができ、静止画の画質を向上することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施形態を示す画像信号処理装置のブロック図である。図1において、11は静止画像である入力画像信号、13は輪郭補正信号生成部、14はリミッタ、15は利得調整部、16は加算器、17は出力画像信号である。

【0024】図2は図1の実施形態におけるリミッタ14の入出力特性の一例を示す図である。図2において、21はリミッタ14のリミットレベルであり、横軸は入力信号レベル、縦軸は出力信号レベルである。

【0025】図3は図1の実施形態における各部の信号波形の一例を示す図である。図3の(A)における31は、入力画像信号11の信号波形、図3の(B)における32は、輪郭補正信号生成部13の出力信号波形、図3の(C)における33は、リミッタ14の出力信号波形、図3の(D)における34は、出力画像信号17の信号波形である。

【0026】また、図3の(B)、(C)に示す、符号35はリミッタ14のリミットレベルである。図3においては、横軸は画像の横方向、または縦方向を表わし、

縦軸は信号レベルを表わす。

【0027】以下、図1に示す第1の実施形態の構成を説明する。入力画像信号11は、加算器16及び輪郭補正信号生成部13に供給される。輪郭補正信号生成部13の出力信号はリミッタ14に供給され、リミッタ14の出力信号は利得調整部15に供給される。そして、利得調整部15の出力信号は加算器16に供給され、入力画像信号11と加算される。加算器16の出力信号は、出力画像信号17として画像信号処理装置から出力される。

【0028】次に、第1の実施形態の動作について説明する。輪郭補正信号生成部13によって、入力画像信号11から高周波成分が抽出され、図3の(B)の符号32に示すような水平方向、または垂直方向のプリシュート、オーバーシュートからなる輪郭補正信号が出力される。

【0029】輪郭補正信号生成部13の出力信号である輪郭補正信号は、図2に示すような特性のリミッタ14によってリミットレベル35以下にならないように制限され、図3の(D)の符号33のような信号を出力する。

【0030】つまり、リミッタ14は、図2に示すように、入力信号レベルが負の一定レベル21以下の場合には、出力信号レベルを負の一定値とする。そして、入力信号レベルが一定レベル21以上となると、リミッタ14は出力信号を入力信号に応じて増加させる。

【0031】そして、リミッタ14の出力信号は利得調整部15によって所定の利得で増幅される。利得調整部15の出力信号である輪郭補正信号と入力画像信号11とは加算器16で加算される。利得調整部15の利得を0より大きくすることにより、入力画像信号11に輪郭補正信号が加算され、図3の(D)の符号34に示すように輪郭が補正され、出力信号の負側はリミットレベル35以上とされた画像信号を出力する。

【0032】以上のように、本発明の第1の実施形態によれば、輪郭補正信号を、リミットレベル35以下としないように制限することにより、静止画像の解像感を高くするために輪郭補正処理を行なっても黒い縁の発生を抑制することができ、画質を向上することができる。

【0033】なお、本発明の第1の実施形態においては、ソフトウェア処理によって所定の演算を行なうことにより、輪郭補正処理を実行することもできる。

【0034】また、リミットレベル35は、輪郭補正信号により補正された静止画を確認し、低輝度側に黒い縁が目だたず、かつ、解像感を維持できるレベルに予め実験等により、設定されるものとする。

【0035】図4は、本発明の第2の実施形態を示す画像信号処理装置のブロック図である。この第2の実施形態は、図1の第1の実施形態のリミッタ14と利得調整部15との処理の順番を入れ替えたものであり、その他

の構成は第1の実施形態と同様となる。つまり、輪郭補正信号生成部13の出力信号は、利得調整部15により所定の利得で増幅され、その後、リミッタ14により負側のレベルがリミットレベル35以上とされる。

【0036】この第2の実施形態は、本質的には図1に示した第1の実施形態と同様であり、同様な効果が得られる。なお、本発明の第2の実施形態においても第1の実施形態と同様に、ソフトウェア処理によって所定の演算を行なうことにより、輪郭補正処理を実行することもできる。

【0037】図5は、本発明の第3の実施形態における輪郭補正信号の制限処理を説明する図であり、図6は、この第3の実施形態である画像信号処理装置のブロック図である。

【0038】図5において、71は正の入力信号のリミットレベル、72は負の入力信号のリミットレベルであり、横軸は入力信号レベル、縦軸は出力信号レベルである。本発明の第3の実施形態は、図2に示した第1の実施形態におけるリミッタ14の入出力特性に対して、輪郭補正信号が、正の信号のリミットレベル71以上にもならないように制限したものである。

【0039】次に、図6において、輪郭補正信号生成部13からの出力信号は、リミッタ14に供給されるとともに、正負判別部18に供給される。そして、この正負判別部18により輪郭補正信号の正負が判別され、正か負かを示す信号が、レベル切換部19に供給される。

【0040】レベル切換部19は、輪郭補正信号生成部13から出力された信号が、正の場合には、リミッタ14のリミットレベルをレベル71とし、負の場合には、レベル72とする。本発明の第3の実施形態によれば、輪郭補正信号に対する正の信号のリミットレベル71と負の信号のリミットレベル72とを別々に設定することができるので、正の信号のリミットレベル71の絶対値より負の信号のリミットレベル72の絶対値が小さくなるように設定することにより、静止画の低輝度側で目立つ黒い縁の発生を抑えることができる。

【0041】なお、本発明の第3の実施形態においても第1の実施形態と同様に、ソフトウェア処理によって所定の演算を行なうことにより、輪郭補正処理を実行することもできる。

【0042】また、リミットレベル71、72は、輪郭補正信号により補正された静止画を確認し、低輝度側に黒い縁が目立たず、かつ、解像感を維持できるレベルに予め実験等により、設定されるものとする。

【0043】図7は、本発明の第4の実施形態における輪郭補正信号の制限処理を説明する図であり、図8は、この第4の実施形態である画像信号処理装置のブロック図である。なお、図7は、利得調整部15の入出力特性の一形態を示したものであって、81は正の信号の入出力特性、82は負の信号の入出力特性であり、横軸は入

力信号レベル、縦軸は出力信号レベルである。

【0044】図7に示すように、この第4の実施形態は、利得調整部15の利得を正の信号を入力した場合と負の信号を入力した場合で分ける構成にし、負の信号を入力した場合は、正の信号を入力した場合より、利得を小さくする。

【0045】次に、図8において、輪郭補正信号生成部13からの出力信号は、利得調整部15に供給されるとともに、正負判別部18に供給される。そして、この正負判別部18により輪郭補正信号の正負が判別され、正か負かを示す信号が、利得切換部20に供給される。

【0046】レベル切換部20は、輪郭補正信号生成部13から出力された信号が、正の場合には、利得調整部15の利得を入出力特性81となるように指令し、負の場合には、利得調整部15の利得を、特性81より小さな利得特性を有する入出力特性82となるように指令する。

【0047】この場合、利得調整部15は、大小2種類の係数を有し、輪郭補正信号生成部13から出力された信号が、正の場合には、大の係数を輪郭補正信号生成部13から出力された信号に乗算し、輪郭補正信号生成部13から出力された信号が、負の場合には、小の係数を輪郭補正信号生成部13から出力された信号に乗算する。

【0048】本発明の第4の実施形態によれば、輪郭補正信号が正の場合と、負の場合とで利得調整部15の入出力特性を変更し、負の場合には、利得調整部15の利得が、正の場合の利得より小さな利得特性を有する入出力特性となるように指令することにより、解像感を高くするために輪郭補正処理を行なっても低輝度側で目立つ黒い縁の発生を抑えることができる。

【0049】なお、本発明の第4の実施形態においても第1の実施形態と同様に、ソフトウェア処理によって所定の演算を行なうことにより、輪郭補正処理を実行することもできる。

【0050】また、入出力特性81、82は、輪郭補正信号により補正された静止画を確認し、低輝度側に黒い縁が目立たず、かつ、解像感を維持できるレベルに予め実験等により、設定されるものとする。

【0051】図9は、本発明の第5の実施形態における輪郭補正信号の制限処理を説明する図であり、図10は、この第5の実施形態である画像信号処理装置のブロック図である。

【0052】なお、図9は、利得調整部15の入出力特性の一形態を示したものであって、94は正の信号の入出力特性、91は負の輪郭補正利得抑圧レベル、93は入力信号が抑圧レベル91以下の場合の入出力特性であり、横軸は入力信号レベル、縦軸は出力信号レベルである。

【0053】図9に示すように、この第5の実施形態

は、利得調整部 15 の利得を、輪郭補正利得抑圧レベル 9 1 以上を入力した場合と、輪郭補正利得抑圧レベル 9 1 以下を入力した場合で分ける構成にし、輪郭補正利得抑圧レベル 9 1 以下を入力した場合は利得を小さくすることにより、低輝度側で目立つ黒い縁の発生を抑えることができる。

【0054】次に、図 10 において、輪郭補正信号生成部 13 からの出力信号は、利得調整部 15 に供給されるとともに、抑圧レベル判別部 22 に供給される。そして、この抑圧レベル判別部 22 により、輪郭補正利得抑圧レベル 9 1 が判別されて、輪郭補正信号が、レベル 9 1 以下か否かを示す信号が、特性切換部 23 に供給される。

【0055】特性切換部 23 は、輪郭補正信号生成部 13 から出力された信号が、レベル 9 1 以上の場合には、利得調整部 15 の利得を入出力特性 9 4 となるように指令し、レベル 9 1 以下の場合には、利得調整部 15 の利得を、特性 9 4 より小さな利得特性を有する入出力特性 9 3 となるように指令する。

【0056】本発明の第 5 の実施形態によれば、輪郭補正信号が、負のレベル 9 1 以上の場合には、利得調整部 15 の利得を入出力特性 9 4 とし、レベル 9 1 以下の場合には、利得調整部 15 の利得を、特性 9 4 より小さな利得特性を有する入出力特性 9 3 となるようにすることにより、解像感を高くするために輪郭補正処理を行なっても黒い縁の発生を抑えることができる。また、黒い縁が目立つレベル以下で利得を小さくすることができるため、図 8 に示した第 4 の実施形態よりも、解像感が高くなる。

【0057】なお、本発明の第 5 の実施形態においても第 1 の実施形態と同様に、ソフトウェア処理によって所定の演算を行なうことにより、輪郭補正処理を実行することもできる。

【0058】また、輪郭補正利得抑圧レベル 9 1、入出力特性 9 3、9 4 は、輪郭補正信号により補正された静止画を確認し、低輝度側に黒い縁が目だたず、かつ、解像感を維持できるレベルに予め実験等により、設定されるものとする。

【0059】図 11 は、本発明の第 6 の実施形態における輪郭補正信号の制限処理を説明する図である。図 11 において、101 は負側の輪郭補正利得抑圧レベル、102 は正側の輪郭補正利得抑圧レベル、103 は負側の輪郭補正利得抑圧レベル以下の入出力特性、104 は負側の輪郭補正利得抑圧レベル以上正側の輪郭補正利得抑圧レベル以下の入出力特性、106 は正側の輪郭補正利得抑圧レベル以上の入出力特性である。

【0060】本発明の第 6 の実施形態は、図 9 に示した第 5 の実施形態に対して、正側の輪郭補正利得抑圧レベル 102 と負側の輪郭補正利得抑圧レベル 101 を別々に設定できる構成とし、正側の輪郭補正利得抑圧レベル

102 の絶対値より負側の輪郭補正利得抑圧レベル 101 の絶対値が小さくなるように設定することにより、低輝度側で目立つ黒い縁の発生を抑えることができる。

【0061】この第 6 の実施形態である画像信号処理装置のブロック図は、図 10 に示したブロック図と同様となるので、図示は省略する。ただし、抑圧レベル判別部 21 は、抑圧レベル 101、102 を判別して、特性切換部 22 は、輪郭補正信号が、抑圧レベル 101 以上か否か、抑圧レベル 102 以上か否かにより、入出力特性 103、104、106 を切り換えるものとする。

【0062】本発明の第 6 の実施形態によれば、輪郭補正信号が、負のレベル 101 以下の場合には、利得調整部 15 の利得を入出力特性 103 として、レベル 101 以上であって正のレベル 102 以下の場合には、利得調整部 15 の利得を、特性 103 より大きな利得特性を有する入出力特性 104 とし、正のレベル 102 以上となると、利得調整部 15 の利得を、特性 104 より小さな利得特性を有する入出力特性 106 となるようにすることにより、解像感を高くするために輪郭補正処理を行なっても黒い縁の発生を抑えることができ、静止画の画質を向上することができる。

【0063】なお、本発明の第 6 の実施形態においても第 1 の実施形態と同様に、ソフトウェア処理によって所定の演算を行なうことにより、輪郭補正処理を実行することもできる。

【0064】また、輪郭補正利得抑圧レベル 101、102、入出力特性 103、104、106 は、輪郭補正信号により補正された静止画を確認し、低輝度側に黒い縁が目だたず、かつ、解像感を維持できるレベルに予め実験等により、設定されるものとする。

【0065】図 12 は、本発明の第 7 の実施形態における輪郭補正信号の制限処理を説明する図である。図 12 において、111 は負側の輪郭補正利得抑圧レベル、112 は正側の輪郭補正利得抑圧レベル、113 は負側の輪郭補正利得抑圧レベル以下の入出力特性、114 は負側の輪郭補正利得抑圧レベル以上であって、0 以下の入出力特性、115 は正側の輪郭補正利得抑圧レベル以下であって、0 以上の入出力特性、116 は正側の輪郭補正利得抑圧レベル以上の入出力特性である。

【0066】この第 7 の実施形態は、図 11 に示した第 6 の実施形態に対して、負側の輪郭補正利得抑圧レベル 111 以上であって、0 以下の入出力特性 114 と、正側の輪郭補正利得抑圧レベル 112 以下であって、0 以上の入出力特性 115 とを別々に設定できる構成としたものである。

【0067】この第 7 の実施形態である画像信号処理装置のブロック図は、図 10 に示したブロック図と同様となるので、図示は省略する。ただし、抑圧レベル判別部 21 は、抑圧レベル 111、112 を判別し、特性切換部 22 は、輪郭補正信号が、抑圧レベル 111 以上か否

か、抑圧レベル112以上か否かにより、入出力特性113、114、115、116を切り換えるものとする。

【0068】本発明の第7の実施形態によれば、輪郭補正信号が、負のレベル111以下の場合には、利得調整部15の利得を入出力特性113とし、レベル111以上であって、0以下の場合には、利得調整部15の利得を、特性113より大きな利得特性を有する入出力特性114とし、レベル0以上であって、正のレベル112以下の場合には、利得調整部15の利得を、特性114より大きな利得特性を有する入出力特性115とし、正のレベル112以上となると、利得調整部15の利得を、特性115より小さな利得特性を有する入出力特性116となるように構成する。これにより、解像感を高くするために輪郭補正処理を行なっても黒い緑の発生を抑えることができる。

【0069】なお、本発明の第7の実施形態においても第1の実施形態と同様に、ソフトウェア処理によって所定の演算を行なうことにより、輪郭補正処理を実行することもできる。

【0070】また、輪郭補正利得抑圧レベル111、112、入出力特性113、114、115、116は、輪郭補正信号により補正された静止画を確認し、低輝度側に黒い緑が目だたず、かつ、解像感を維持できるレベルに予め実験等により、設定されるものとする。

【0071】上述した第1～第7の実施形態においては、静止画の場合の信号処理の例を示したが、動画进行处理する場合は、従来と同様な輪郭補正処理が実施される。したがって、動画及び静止画进行处理する信号処理装置の場合には、動画処理と静止画処理とで、処理回路又は処理ソフトウェアが切り換えられるものとする。

【0072】図13は、本発明の第8の実施形態である撮像装置の概略構成図である。この第8の実施形態である撮像装置は、動画と静止画との両方を撮影、記録することができる装置、例えば、デジタルビデオディスクカメラ（DVDカメラ）に適用した場合の例である。図13において、1201はシャッター、1202は撮像素子、1203は撮像素子駆動回路、1204はCDS/AGCである。また、1205はA/D変換回路、1206は輝度信号生成部、1207はローパスフィルタ、1208は輪郭補正信号生成部である。

【0073】また、1209はリミッタA、1210はリミッタB、1211はスイッチ、1212は利得調整部である。また、1213は加算器、1214はガンマ補正部、1215は色差信号生成部、1216は記録媒体である。

【0074】撮像素子駆動回路1203の出力パルスはシャッター1201と撮像素子1202に供給される。撮像素子1202の出力信号は、CDS/AGC1204に供給され、CDS/AGC1204の出力信号は、

A/D変換回路1205に供給される。そして、A/D変換回路1205の出力信号は輝度信号生成部1206と色差信号生成部1215に供給される。

【0075】輝度信号生成部1206に供給された信号は、ローパスフィルタ1207と輪郭補正信号生成部1208に供給される。輪郭補正信号生成部1208の出力信号は、リミッタA1209とリミッタB1210とに供給され、リミッタA1209の出力信号はスイッチ1211のA入力端子に供給される。また、リミッタB1210の出力信号は、スイッチ1211のB入力端子に供給される。

【0076】スイッチ1211の出力信号は、利得調整部1212に供給され、利得調整部1212の出力信号は、加算器1213に供給される。また、ローパスフィルタ1207の出力信号は、加算器1213に供給され、この加算器1213の出力信号は、ガンマ補正部1214に供給される。ガンマ補正部1214の出力信号は、輝度信号生成部1206の出力信号となる。そして、輝度信号生成部1206の出力信号と色差信号生成部1215の出力信号は記録媒体1216に供給される。

【0077】次に、その動作について説明する。撮像素子1202は、撮像素子駆動回路1203から出力されるパルス信号によって駆動される。また、特に静止画のように、シャッター1201を切る必要があるときは、撮像素子駆動回路1203から出力するパルス信号によってシャッター1201が切られる。

【0078】撮像素子1202の出力信号は、CDS/AGC1204でサンプリングとゲイン調整とが行われ、A/D変換回路1205によってデジタル信号に変換される。A/D変換回路1205の出力信号は、輝度信号生成部1206と色差信号生成部1215とによって輝度信号と色差信号とに変換される。輝度信号生成部1206と色差信号生成部1215とからの出力信号は、記録媒体1216によって記録される。なお、この記録媒体1216は、磁気テープ、磁気ディスク、光ディスク、半導体メモリ等が考えられる。

【0079】次に、輝度信号生成部1206の内部の動作について説明する。輝度信号生成部1206に供給された信号は、ローパスフィルタ1207によってキャリア成分が除去され、輝度信号が生成される。

【0080】また、輝度信号生成部1206に供給された信号は、輪郭補正信号生成部1208によって、高周波成分が抽出され、図3の（B）の符号32に示すような、水平方向又は垂直方向のプリシュート、オーバーシュートからなる輪郭補正信号が、輪郭補正信号生成部1208から出力される。

【0081】輪郭補正信号生成部1208の出力信号である輪郭補正信号は、2種類の特性のリミッタA1209とリミッタB1210とに供給される。リミッタA1

209は、入力信号が正の場合でも負の場合でもリミットレベルが同じ特性である。一方、リミッタB1210は、入力信号が正の場合と負の場合とでリミットレベルが異なり、特に、負の場合のリミットレベルを正の場合のリミットレベルより小さく設定されている。

【0082】エッジ部分の低輝度側の黒い縁が比較的に目立たない動画の場合は、リミッタA1209の出力信号をスイッチ1211により選択する。また、エッジ部分の低輝度側の黒い縁が比較的に目立つ静止画の場合は、リミッタB1210の出力信号をスイッチ1211により選択する。

【0083】スイッチ1211の出力信号は、利得調整部1212に供給され、この利得調整部1212により所定の利得で増幅される。利得調整部1212の出力信号である輪郭補正信号と、ローパスフィルタ1207の出力信号である輝度信号は、加算器1213で加算される。そして、加算器1213の出力信号は、ガンマ補正部1214を介して記録媒体1216に供給され記録される。

【0084】上述した本発明の第8の実施形態は、動画と静止画との両方を撮影し、記録することができる撮像装置において、動画と静止画のそれぞれに最適な輪郭補正を行うためのものであり、動画の場合は解像感を重視し、静止画の場合はエッジ部分の低輝度側の黒い縁が目立たないように、輪郭補正信号のリミットレベルを使い分ける構成としたものである。

【0085】本発明の第8の実施形態によれば、動画と静止画のそれぞれに最適な輪郭補正を行い、動画の場合は解像感を重視し動画解像感を高くするための輪郭補正処理を行い、静止画の場合は、輪郭補正処理に伴う黒い縁の発生を抑制し、静止画の画質を向上することが可能な画像信号処理部を備える撮像装置を実現することができる。

【0086】なお、上述したように、図1から図15を用いて説明した本発明の実施形態においては、ハードウェア処理によって、輪郭補正信号を生成する構成とした。しかし、輪郭補正信号を画像信号に加算する処理をソフトウェアにより実現できることはいままでのない。さらに、輪郭補正信号を画像信号に加算する処理を画像信号処理装置に行わせるためのソフトウェア、つまり、プログラムを画像信号処理装置が読み取り可能な記録媒体（図示せず）に記録させておき、画像信号処理装置がこのプログラムを読みとって、前述した処理と同様の処理を行わせるようにしてもよい。この画像信号処理装置とは、例えば、コンピュータやDVDカメラ等である。

【0087】つまり、第1の実施形態の処理については、画像信号処理装置に画像信号から輪郭補正信号を生成する輪郭補正信号生成機能と、輪郭補正信号の所定の出力レベル以上に制限するリミット機能と、制限された輪郭補正信号を加算する加算機能を実現させるためのプ

ログラムを記録媒体に記録すればよい。

【0088】同様に、第2の実施形態以降についても、信号のソフトウェア処理を行わせるためのプログラムを記録媒体に記録しておけばよい。

【0089】

【発明の効果】輪郭補正信号を、負のリミットレベル以下とならないように制限することにより、静止画像の解像感を高くするために輪郭補正処理を行なっても黒い縁の発生を抑制することができ、画質を向上することができる。

【0090】また、輪郭補正信号が入力される利得調整部の利得を正の信号を入力した場合と負の信号を入力した場合で分ける構成にし、負の信号を入力した場合は、正の信号を入力した場合より、利得を小さくするように構成することにより、輪郭補正処理を行なっても黒い縁の発生を抑制することができ、画質を向上することができる。

【0091】また、輪郭補正信号が入力される利得調整部の利得を、負の輪郭補正利得抑圧レベル以上を入力した場合と、輪郭補正利得抑圧レベル以下を入力した場合とで分ける構成にし、輪郭補正利得抑圧レベル以下を入力した場合は利得を小さくすることにより、低輝度側で目立つ黒い縁の発生を抑えることができ、画質を向上することができる。

【0092】さらに、動画と静止画のそれぞれに最適な輪郭補正を行い、動画の場合は解像感を重視し動画解像感を高くするための輪郭補正処理を行い、静止画の場合は、輪郭補正処理に伴う黒い縁の発生を抑制し、静止画の画質を向上することが可能な画像信号処理部を備える撮像装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示す画像信号処理装置のブロック図である。

【図2】図1の実施形態におけるリミッタの入出力特性の一例を示す図である。

【図3】図1の実施形態における各部の信号波形の一例を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施形態を示す画像信号処理装置のブロック図である。

【図5】本発明の第3の実施形態における輪郭補正信号の制限処理を説明する図である。

【図6】第3の実施形態である画像信号処理装置のブロック図である。

【図7】本発明の第4の実施形態における輪郭補正信号の制限処理を説明する図である。

【図8】第4の実施形態である画像信号処理装置のブロック図である。

【図9】本発明の第5の実施形態における輪郭補正信号の制限処理を説明する図である。

【図10】第5の実施形態である画像信号処理装置のプ

ロック図である。

【図 1 1】本発明の第 6 の実施形態における輪郭補正信号の制限処理を説明する図である。

【図 1 2】本発明の第 7 の実施形態における輪郭補正信号の制限処理を説明する図である。

【図 1 3】本発明の第 8 の実施形態である撮像装置の概略構成図である。

【図 1 4】従来の輪郭補正処理の一例を示す画像信号処理装置のブロック図である。

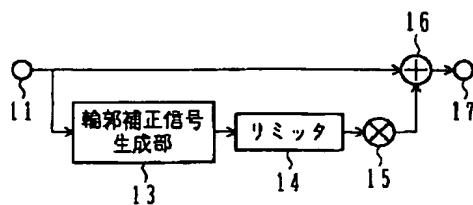
【図 1 5】図 1 4 の例における各部の波形例を示す図である。

【符号の説明】

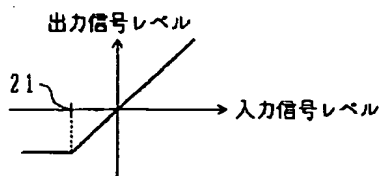
1 1	入力画像信号
1 3	輪郭補正信号生成部
1 4	リミッタ
1 5	利得調整部
1 6	加算器
1 7	出力画像信号
1 8	正負判別部
1 9	レベル切換部
2 0	利得切換部
2 1	リミットレベル
2 2	抑圧レベル判別部
2 3	特性切換部
3 1	入力画像信号波形
3 2	輪郭補正信号生成部の出力信号波形
3 3	リミッタの出力信号波形
3 4	出力画像信号波形
3 5	リミットレベル
7 1	正の信号のリミットレベル
7 2	負の信号のリミットレベル
8 1	正の信号の入出力特性
8 2	負の信号の入出力特性
9 1	輪郭補正利得抑圧レベル
9 3	輪郭補正利得抑圧レベル以下の入出力特性

9 4	輪郭補正利得抑圧レベル以上の入出力特性
1 0 1	負側の輪郭補正利得抑圧レベル
1 0 2	正側の輪郭補正利得抑圧レベル
1 0 3	負側の輪郭補正利得抑圧レベル以下の入出力特性
1 0 4	負側の輪郭補正利得抑圧レベル以上、正側の輪郭補正利得抑圧レベル以下の入出力特性
1 0 6	正側の輪郭補正利得抑圧レベル以上の入出力特性
1 1 1	負側の輪郭補正利得抑圧レベル
1 1 2	正側の輪郭補正利得抑圧レベル
1 1 3	負側の輪郭補正利得抑圧レベル以下の入出力特性
1 1 4	負側の輪郭補正利得抑圧レベル以上 0 以下の入出力特性
1 1 5	正側の輪郭補正利得抑圧レベル以下 0 以上の入出力特性
1 1 6	正側の輪郭補正利得抑圧レベル以上の入出力特性
1 2 0 1	シャッター
1 2 0 2	撮像素子
1 2 0 3	撮像素子駆動回路
1 2 0 4	CDS/AGC
1 2 0 5	A/D変換回路
1 2 0 6	輝度信号生成部
1 2 0 7	ローパスフィルタ
1 2 0 8	輪郭補正信号生成部
1 2 0 9	リミッタ A
1 2 1 0	リミッタ B
1 2 1 1	スイッチ
1 2 1 2	利得調整部
1 2 1 3	加算器
1 2 1 4	ガンマ補正部
1 2 1 5	色差信号生成部
1 2 1 6	記録媒体

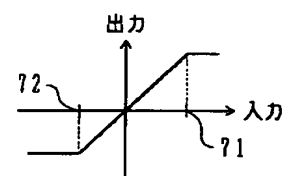
【図 1】



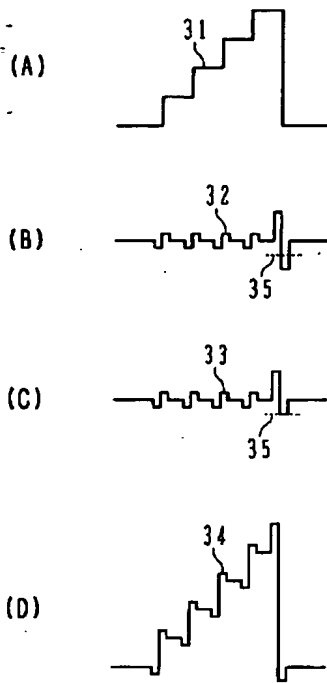
【図 2】



【図 5】

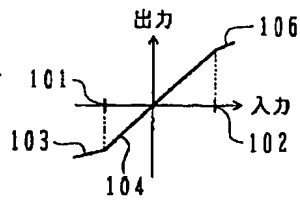


【図 3】

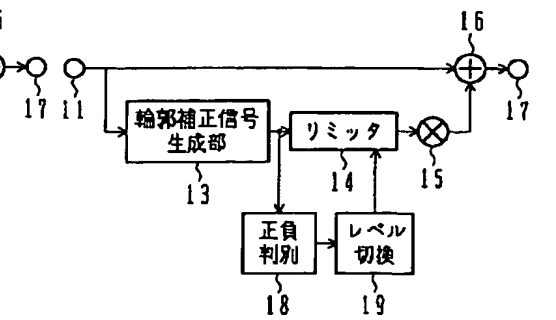


【図 4】

【図 11】

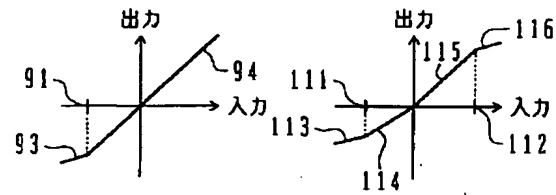


【図 6】



【図 9】

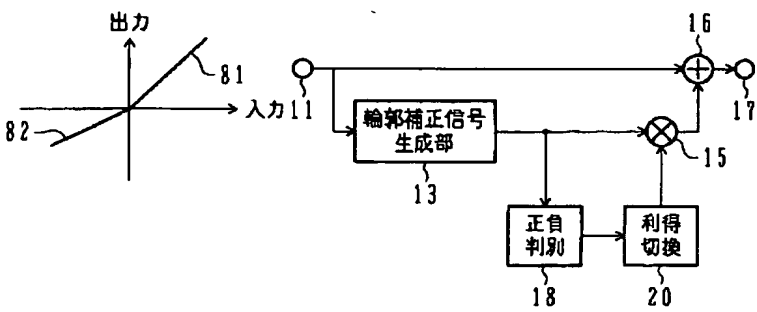
【図 12】



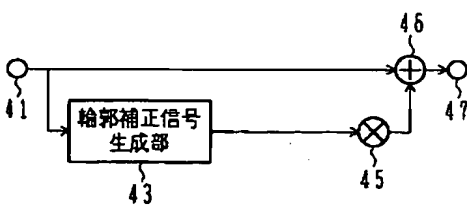
【図 10】

【図 7】

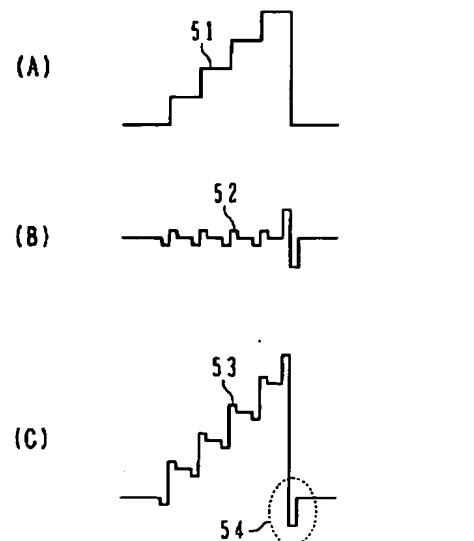
【図 8】



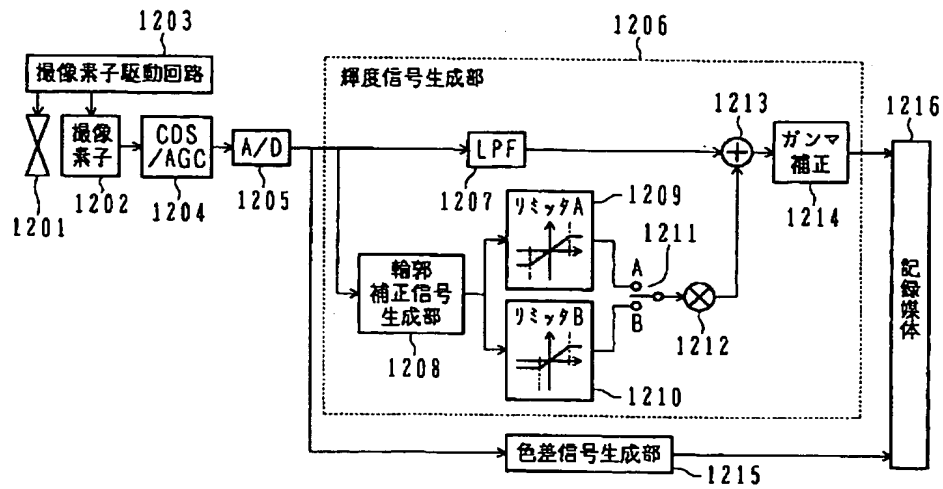
【図 14】



【図 15】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 西澤 明仁
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所デジタルメディア開発本
部内

(72)発明者 佐藤 和幸
茨城県日立市那珂市稲田1410番地 株式会
社日立製作所A V事業部内
(72)発明者 金沢 亨
茨城県日立市那珂市稲田1410番地 株式会
社日立製作所A V事業部内

Fターム(参考) 5C021 PA02 PA12 PA58 PA62 PA66
RA02 RC06 XB03